



Norges teknisk-
naturvitenskapelige universitet
Institutt for matematiske fag

ØVING 5 — Høst 2005

TMA4140/MA0302 DISKRET MATEMATIKK

Innarbeiding av begreper og enkle øvelser::

Plukk lette oppgaver fra 2.4-2.6 hvis du trenger ekstra trening.

Se på “Review Questions” side 113 i boka for repetisjon av kapitel 1.

4.3: 19, 32

4.4: 2, 6,

Leveres innen onsdag 5/10-05 kl. 10.00:

1. Finn følgende $((a, b)$ betegner største felles divisor for a og b .)
 - (a) $(1, 4)$
 - (b) $(8, 1)$
 - (c) $(7, 41)$
 - (d) $(42, 5)$
 - (e) $(432, 21)$
 - (f) $(4321, 1234)$
2. For hver ligning, finn heltall s og t som løser ligningen.
 - (a) $5s + 42t = 1$
 - (b) $432s + 21t = 6$
 - (c) $7s + 41t = 8$
 - (d) $123456s + 654321t = 3$
3. Finn alle heltallspar (s, t) slik at s og t gir en løsning til ligningen $42s + 17t = 1$.
4. Regn ut $7^{89} \bmod 29$.

5. Hvis mulig, finn en invers til

- (a) 19 modulo 23.
- (b) 38 modulo 19.
- (c) 123456 modulo 654321.
- (d) 5 modulo 42.
- (e) 42 modulo 5.

6. Finn en løsning for hver av ligningene under

- (a) $2x \equiv 4 \pmod{11}$.
- (b) $2x \equiv 5 \pmod{11}$.
- (c) $14x \equiv 3 \pmod{11}$.

7. Finn *alle* løsningene til $27x \equiv 14 \pmod{7}$.

8. Finn en løsning til hvert av ligningssettene.

(a)

$$\begin{aligned}x &\equiv 3 \pmod{7} \\x &\equiv 2 \pmod{78}\end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned}x &\equiv 3 \pmod{7} \\x &\equiv 2 \pmod{4} \\x &\equiv 2 \pmod{9} \\x &\equiv 5 \pmod{11}\end{aligned}$$

(c)

$$\begin{aligned}48x - 3y &\equiv 1 \pmod{23} \\3x + 45y &\equiv 3 \pmod{23}\end{aligned}$$

(d) Finn *alle* løsningene til ligningssettene over.

Fra læreboka: 4.4: 8, 22

Ekstra underholdning:

1. Bevis Fermats lille setning.
2. Bevis at dersom m er et positivt tall og $\gcd(a, m) = 1$, så er $a^{\phi(m)} \equiv 1 \pmod{m}$ der $\phi(m)$ er Euler *phi*-funksjon.
3. Finn et ligningssett av typen

$$\begin{aligned}x &\equiv a_1 \pmod{m_1} \\x &\equiv a_2 \pmod{m_2} \\&\vdots \\x &\equiv a_n \pmod{m_n}\end{aligned}$$

som ikke har noen løsning.

Fra læreboka: 4.4: 10, 20